

18. Aslan Alper, Ocal Qquz, The role of renewable energy consumption in Economic growth: Evidence from asymmetric causality. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60 (2016), 953-959

19. Yizhong Chen, Hongwei Lu, Jing Li, Guohe Hong, Li He, Regional planning of new-energy systems within multi-period and multi-option contexts: A case study of Fengtai, Beijing, China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 60 (2016), 953-959

20. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / Арбузов Ю.Д., Борисов Г.А., Безруких П.П., Виссарионов В.И., Евдокимов В.М., Малинин Н.К., Огородов Н.В., Пузаков В.Н., Сидоренко Г.И., Шпак А.А. Под общей ред. П.П.Безруких. – СПб.: Наука, 2002. – 314 с.

21. Борисов Г.А., Сидоренко Г.И. Энергетика Карелии. Современное состояние, ресурсы и перспективы развития. СПб.: Наука, 1999. – 303 с.

УДК 620.91

**СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В КРЫМУ:
ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Слепокуров Александр Семенович
президент Научно-технического союза Крыма, г. Симферополь
slepokurov_al@mail.ru

**SOLAR ENERGY IN CRIMEA:
HISTORY AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT**

Slepokurov Alexander Semenovich
President of the Scientific and Technical Union of Crimea, Simferopol

Аннотация. Солнечная энергетика – один из самых древних способов энергообеспечения бытовых нужд человека. Современные технологии позволяют использовать солнечную энергию с большой эффективностью путем преобразования ее в тепловую или электрическую энергию. Одним из направлений этой работы является нагрев воды для бытовых нужд населения.

В статье предлагается метод и технология использования солнечной энергии для нагрева воды в детских учебных заведениях.

Annotation. Solar energy is one of the oldest methods of energy supply for a person's everyday needs. Modern technologies make it possible to use solar energy with great efficiency by transforming it into thermal energy or electric energy. One of the directions of this work is the heating of water for household needs of the population.

The article proposes a method and technology of using solar energy for water heating in children's educational institutions.

Ключевые слова. Солнечная энергетика, энергосбережение, дети, детские учебные заведения.

Keywords. Solar energy, energy saving, children, children's educational institutions.

Солнечная энергетика – один из самых древних способов энергообеспечения бытовых нужд человека. Раньше не было специальных средств использования этой энергии, но люди знали «секреты»: нагревали воду на солнце в темных емкостях, при строительстве ориентировали дома на юг, чтобы меньше тратить дров и угля на их отопление и т.д. Солнце – это экологически чистый и практически неисчерпаемый источник энергии очень большой мощности, по данным различных информационных источников, энергия, приходящая на Землю за 22 дня солнечного сияния, по суммарной мощности равна всем запасам органического топлива на Земле. Объемы суммарного солнечного излучения в Крыму намного превышают объемы реального потребления топлива.

В производственных целях на территории нынешнего СНГ солнечную энергию начали активно использовать в середине прошлого века. Большие научные исследования велись в Средней Азии, на Северном Кавказе и в Крыму.

Так, в Ташкенте были проведены исследования по разработке гелиокамер для тепловой обработки бетона. В качестве технического решения была принята простейшая конструкция гелиотехнического устройства – теплоизолированные стены и светопрозрачная крыша с двойным остеклением. Исследователями этого же института было предложено выдерживать бетонные изделия в водных бассейнах, подогреваемых солнечной энергией. По результатам других исследований тепловая обработка бетонных изделий осуществлялась в паровоздушной среде, получаемой из солнечной выпарной установки, выполненной в виде наклонно-ступенчатой водоопреснительной установки с замкнутым влагооборотом.

Исследования, проведенные в Казахстане, показали целесообразность применять летом в качестве дублера солнечную воздушнонагревательную установку для сушки строительных материалов на заводах Казахстана, где в течение 6—7 месяцев в году довольно высокие дневные температуры воздуха и солнечная радиация.

Большие возможности для применения солнечных установок имеются в сельском хозяйстве – в растениеводстве, животноводстве, садоводстве. Это, прежде всего:

- гелиотеплицы;
- сушильные установки;
- горячее водоснабжение и отопление ферм по разведению крупного рогатого скота, свиней, птиц;
- подогрев воды в бассейнах для разведения рыбы;
- холодильные установки.

Например, активно используют солнечную энергию в сельском хозяйстве Голландии – страны с наиболее современным сельским хозяйством, где

потребляется 1/3 всей тепловой энергии, используемой в аграрном секторе экономики стран ЕЭС.

Опыт использования солнечной энергии в сельском хозяйстве Крыма был наработан в конце восьмидесятых годов прошлого столетия. Он описан в работах Городова М.И., Грачевой Л.И. и др. В тот период получили распространение два направления использования этой энергии: нагрев воды для технологических и бытовых целей и сушка продукции.

Одной из первых в Крыму была установка, смонтированная в конце 70-х годов в колхозе им. Калинина Первомайского района. Площадь гелиополя составляла около 400 м². Полученная тепловая энергия использовалась для отопления и горячего водоснабжения объектов социальной сферы села.

Затем была изготовлена гелиодушевая установка в электроцехе этого же колхоза, которая позволяла нагревать до 40—50 °С 1 м³ воды. Изготовлена она была по модульному типу из 10 стальных гелиоприемников конструкции Братского завода отопительного оборудования. При эффективной площади гелиополя 8,2 м² гелиодуш создает мощность 4,4 кВт, чем позволяло экономить до 3 тут. в год.

В тот период велась активная работа по использованию солнечной энергии во многих регионах Крыма. На территории Нижнегорского района была установлена гелиодушевая, позволяющая ежедневно принимать душ всему персоналу хозяйства (до 30 человек). В детском саду села Скалистое Бахчисарайского района была смонтирована гелиоустановка с естественной циркуляцией, включающая 16 гелиоприемников. При эффективной площади гелиополя 10 м² установка позволяла нагревать до 45—50 градусов 1—1,5 м³ воды, развивая мощность 7 кВт и экономя до 4 тут. за сезон.

Гелиоприставки к топливным котельным молочно-товарных ферм были установлены на птицефабрике «Южная», в учебно-опытном хозяйстве «Коммунар» Симферопольского района, колхозе «Россия» Белогорского района. Система солнечного горячего водоснабжения (ГВС), использовавшаяся на МТФ на 400 голов птицефабрики «Южная», позволяла в ясные дни покрывать тепловую нагрузку фермы, которая потребляла до 8 м³ горячей воды на технологические нужды. На МТФ учебно-опытного хозяйства «Коммунар» работала гелиоприставка к топливной котельной, которая позволяла экономить до 30 тут. за сезон. В колхозе «Россия» Белогорского района гелиоэнергетическая приставка позволяла подогреть до 25 м³ с догревом до заданной температуры в баке-аккумуляторе. В тот же период г. Алуште был построен специальный полигон нетрадиционных источников энергии, а в п. Ленино – солнечная электростанция.

Крым обладает уникальной возможностью использования солнечной энергии. Более 270-ти дней в году солнечные. Однако использование энергии солнца до сих пор встречается очень редко. С одной стороны, из-за неинформированности населения о технологиях и возможностях использования солнца, с другой стороны - из-за дороговизны установок.

Сегодня эйфория, связанная с «неограниченными» запасами дешевого газа, прошла и люди снова начали обращать внимание на солнечную энергию.

В условиях Крыма весьма эффективно использование солнечной энергии в курортно-рекреационной сфере. Дело не только в экономии топливных ресурсов, стратегическое значение приобрели экологические проблемы: можно ли считать допустимым сжигание твердого или жидкого топлива летом, в разгар курортного сезона? Ведь Крым занимает одно из основных мест среди рекреационных зон страны.

На наш взгляд недопустимым просчетом органов власти является то, что в этой отрасли, где происходят значительные изменения, связанные с повышением качества обслуживания и расширением сферы услуг в уже имеющихся пансионатах, домах отдыха, санаториях, а также с появлением новых объектов, нет стратегии, государственной политики энергоснабжения и энергосбережения с учетом экологического фактора.

При соответствующей государственной поддержке, заинтересованность в приобретении и использовании установок для получения дешевой солнечной энергии могут проявить:

- все сельские субъекты малого предпринимательства, сельскохозяйственные предприятия для обслуживания животноводческих помещений и сушки продукции;

- население – для отопления и горячего водоснабжения. В Крыму ведется очень большое частное жилищное строительство, но в большинстве строящихся домов, не только солнечная энергия, но и энергосбережение вообще, практически не закладывается даже в проект. А это и есть один из элементов государственного регулирования;

- местные органы власти – для энергообеспечения объектов социальной сферы (школы, больницы, детские сады и др.).

Увеличение спроса на гелиоустановки приведет к расширению объема и номенклатуры производства гелиоустановок, снижению их цены, созданию специализированных фирм и новых рабочих мест по их монтажу и обслуживанию, то есть к активизации производственной деятельности.

Указанные обстоятельства побуждают научную общественность буквально «бить в колокола», чтобы привлечь граждан, местную власть, науку, бизнес и общественные организации к сотрудничеству по организационному обеспечению и созданию условий для широкомасштабного внедрения солнечной энергии. В 2008 году инициативу крымских ученых поддержал Фонд Восточная Европа, профинансировав проект «Организация системного внедрения солнечной энергетики в Крыму».

В рамках указанной работы был разработан Стратегический план развития солнечной энергетики в Крыму. В его основу положен принцип сосредоточения усилий на приоритетных вопросах развития солнечной энергетики. Рабочей группой были предложены два приоритетных направления

- привлечение инвестиций и активизация практической деятельности. Они были выбраны как решающие для дальнейшего развития этого вида деятельности и местной экономики. Для каждого направления были разработаны отдельные планы действий, которые должны вести к улучшению конкурентной позиции Автономной Республики Крым в целом и Бахчисарайского района в частности.

Стратегия основывается на видении будущего роста потребления солнечной энергии по выбранным критическим направлениям. Привлечение инвестиций относится к универсальным факторам, которые обуславливают развитие экономики, тогда как направления, связанные с развитием малого и среднего бизнеса, развитием человеческих ресурсов и повышением комфортности жизни в городах и селах региона, отображают ожидаемый высокий потенциал роста, который должно генерировать успешное внедрение стратегии.

План предусматривает привлечение разных видов инвестиций. На нынешнем этапе экономического развития Крыма внешние инвестиции стали важным фактором обеспечения жизнедеятельности регионального сообщества, однако они лишь косвенно стимулируют развитие экономики на инновационной основе. В большей части они становятся источником новых знаний в менеджменте, инновационных методов и технологий, а также новых рынков и бизнес возможностей для малых и средних предприятий. К сожалению, и эта возможность сегодня ограничена различными санкциями. Ресурсы государства тоже не безграничны, поэтому остается надежный и реальный источник – внутренние инвестиции с привлечением ресурсов населения и местных бюджетов, направляемых на социальное развитие.

Решить эту задачу не просто, но можно. Например, в 2007 году Совет министров включил в свою государственную программу социально-экономического развития мероприятие по строительству на территории Крыма не менее 10000 солнечных установок в течение 4 лет, но, к сожалению, эта программа осталась нереализованной. Реальным механизмом может стать разработка и утверждение региональной программы повышения энергетической эффективности общественного производства, коммунальной и социальной сфер на основе использования солнечной энергии.

Как уже сказано выше, развитие солнечной энергетики возможно только в том случае, если инвесторами начнут выступать сами граждане и малые предприятия – потенциальные покупатели гелиосистем и установок. Однако подавляющая часть населения Крыма не настолько богато, чтобы купить дорогостоящую установку сразу, ему нужны заемные средства, которые оно могло бы возратить через определенное время. Поэтому весьма актуально создание специальных инновационных кредитно-финансовых учреждений или негосударственных инновационных фондов, основанных на инициативе граждан и общественных организаций.

Важным также является использование механизма частичного возмещения из местных бюджетов процентов по банковским кредитам для

оказания помощи населению и малым предприятиям в приобретении солнечных установок.

Создание сети заинтересованных предприятий (кластера) позволит привлечь в эту сферу высокотехнологические предприятия, ведущие учреждения образования, что является серьезным условием для принятия решения бизнесменами о новых объектах инвестирования. Создание условий для эффективного партнерства учебных заведений, центров занятости, республиканских и городских властей для того, чтобы быстро реагировать на требования времени в обучении и переквалификации работников является необходимым условием для поступательного движения вперед. Важно также повышение уровня привлечения и интеграции в местную экономику научно-исследовательских заведений, поскольку их влияние на развитие инновационной экономики бесспорно. Следовательно, привлечение промышленных инвестиций сочетается с высоким научно-техническим потенциалом и высокими природоохранными требованиями.

И вот здесь мы подошли, пожалуй, к главной проблеме: чтобы эта работа стала эффективной, нужно понимание проблемы как населением, так и органами власти. То есть прежде всего мы должны повысить уровень инновационной культуры - способности не только понимания населением, работниками органов власти, бизнеса и других структур необходимости заниматься этой проблемой, но и активного содействия этой работе.

Одно из перспективных направлений развития солнечной энергетики на региональном уровне является оснащение тепловыми гелиоустановками детских дошкольных учреждений. В Крыму в 2010 – 2011 гг., при поддержке того же Фонда Восточная Европа, была выполнена практическая работа под названием «Энергоэффективные технологии на службе у людей». Необходимость решения проблемы горячего водоснабжения объектов социальной сферы возникла в связи с тем, что большинство из них были построенные 25 и больше лет тому назад. В то время проблема горячего водоснабжения в детских садах решалась путем централизованного горячего водоснабжения или путем построения специальных бойлеров, которые обогреваются системой отопления. За годы неэффективной украинской экономической политики эти системы пришли в непригодное для эксплуатации состояние, а горячая вода подается только в отапливаемый сезон. Поэтому, как временная мера, руководство органов местной власти принимало решения по приобретению и установке в детских садах, больницах и других учреждениях бытовых электрических нагревателей воды, которые не предназначены для интенсивной работы, не обеспечивают нужную производительность и быстро выходят из строя.

Вариант решения проблемы с использованием солнечной энергии является оптимальным и наиболее экономическим по следующим рассуждениям:

1. Строительство новых теплотрасс для горячего водоснабжения весьма дорого само по себе. Кроме того, возникает необходимость увеличения расходной части бюджетов на оплату горячей воды, что было нереально в экономических условиях Украины.

2. Возможно применение промышленных электрических водонагревателей большой мощности. Они дешевле современных гелиосистем, но постоянно потребляют электроэнергию, цена которой постоянно растет.

3. Применение солнечных водонагревателей требует разовых затрат, но практически освобождает учреждения на 20 лет от текущих расходов на нагрев воды в течение 9 месяцев в году.

Проектом было предусмотрено строительство четырех солнечных установок в дошкольных учебных заведениях Республики Крым. Основой для планирования стала аналитическая работа по выявлению потенциальных и перспективных объектов социальной сферы, в которых целесообразное использование солнечной энергии для нагрева воды. На инициативу общественности Крыма, поддержанную Фондом Восточная Европа и Министерством топлива и энергетики Автономной Республики Крым, отозвались 16 местных органов власти АРК и города Севастополь.

Однако при последующей практической реализации проекта оказалась, что большинства местных органов власти не рассматривают социальную сферу в качестве приоритетной, они проявили неготовность к совместной работе. Это обстоятельство существенно осложнило выполнение проекта и решение было найдено в том, что организация - поставщик оборудования согласилась предоставить отсрочку по оплате поставленного ею оборудования сроком до 6 месяцев.

В рамках выполненного проекта, с участием средств массовой информации, была проведена достаточно большая работа по разъяснению сути и перспектив развития солнечной энергетики в Крыму. Было проведено 8 различных семинаров, тренингов, круглых столов. 5 газет напечатали информацию общим тиражом 220 тыс. экз. Информацию дали 12 интернет-изданий. Три телевизионных канала и Крымское радио проинформировали об этом свою аудиторию.

После монтажа 4 установок, было установлено наблюдение в течение 10 месяцев за работой одной из них – гелиоустановки производительностью 1500 литров горячей воды в сутки в Евпаторийском дошкольном учебном заведении (ясли-сад) комбинированного типа № 2 «Золотой ключик». С учетом сезонности и разных погодных явлений, количество фактически полученной за 10 мес. горячей воды составило 308 м³, а условная экономия электрической энергии - 17900 кВт*ч. Расчетный срок окупаемости – 4,5 года.

Из приведенной информации можно сделать вывод о том, что солнечная энергетика в Крыму – это достаточно перспективный вид деятельности, особенно в ЖКХ, социальной и бюджетной сферах. Солнечная энергия может эффективно служить жителям региона и особенно детям.

Литература.

1. Солнечная энергетика в Крыму. Методическое пособие для специалистов и всех интересующихся проблемами использования солнечной энергии (в соавторстве). Симферополь: 2008. - 200 с., ил.
2. Слепокуров А.С. Концепция создания международного технологического парка в Крыму. // Вестник Торгово-промышленной палаты Крыма «ТПП-Информ». Симферополь, 2012. - №1. – с. 7-9.
3. Слепокуров А.С. Устойчивое развитие Крыма. С чего начать. // Материалы двадцатой международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы инновационного развития экономики». – Симферополь, 2015. – с.138 – 142.
4. Слепокуров А.С., Зайцев О.Н. Энергосбережение в Крыму: проблемы и решения. // Журнал «Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение». – Симферополь, 2016.-№3-4.
5. Слепокуров А.С. Кластерный подход при формировании стратегии инновационного развития Крыма. // Журнал «Крым. Стройиндустрия. Энергосбережение». – Симферополь, 2017.-№1-2. С.8-14.

УДК 620.91

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ШИРОКОГО ВНЕДРЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В КРЫМСКОМ РЕГИОНЕ

Стаценко Иван Николаевич,

*кандидат технических наук, заведующий лабораторией экоэнергетики
Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Институт природно-технических систем», г. Севастополь
stacenko-ivan@inbox.ru*

Сухов Андрей Константинович,

*доктор технических наук, главный научный сотрудник Федерального
государственного бюджетного научного учреждения «Институт природно-
технических систем», г. Севастополь
stacenko-ivan@inbox.ru*

Джигирей Юлия Анатольевна,

*начальник управления энергоэффективности Министерства топлива и
энергетики Республики Крым, г.Симферополь
minprom.fuel.energy@gmail.com*

Сопленков Константин Иванович,

*кандидат физико-математических наук, зав. отделом Акционерного
общества «Всероссийский научно-исследовательский институт по
эксплуатации атомных электростанций», г. Москва*